

Документы Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
Информация о владельце: "Самарский государственный экономический университет"
ФИО: Кандрашина Елена Александровна
Должность: И.о. ректора ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»
Дата подписания: 05.08.2026 13:44:16
Уникальный программный ключ:
2db64eb9605ce27edd3b8e8fdd32c70e0674ddd2

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «МЕТОДЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ»

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки: Цифровая экономика: анализ и управление данными

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 2 года

Объем:
в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

г. Самара, 2026

Разработчики:

Доктор педагогических наук Макаров С. И.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 916, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по информационным системам", утвержден приказом Минтруда России от 13.07.2023 № 586н; "Бизнес-аналитик", утвержден приказом Минтруда России от 22.11.2023 № 821н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра статистики и эконометрики	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Баканач О. В.	Рассмотрено	20.05.2026, № 12

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование результатов обучения, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Задачи изучения дисциплины:

- Формирование научно-обоснованного подхода к управленческой деятельности в сложных производственных и социально-экономических системах с использованием математического аппарата. ;
- Развитие математической грамотности для работы с научной, методической и справочной литературой, для эффективного поиска и применения информации в профессиональной деятельности.;
- Приобретение навыков разработки инструментов и методов сбора исходных данных в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания ИС ..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-2 Способен разрабатывать инструменты и методы адаптации бизнес-процессов заказчика к возможностям ИС в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС

ПК-2.1 Разрабатывает и выбирает инструменты и методы моделирования и адаптации бизнес-процессов заказчика к возможностям ИС в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС

Знать:

ПК-2.1/Зн1 Процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования

Уметь:

ПК-2.1/Ум1 Принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур критического анализа и синтеза информации

Владеть:

ПК-2.1/Нв1 Принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур критического анализа и синтеза информации

ПК-2.2 Разрабатывает и выбирает инструменты и методы анализа функциональных разрывов в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС

Знать:

ПК-2.2/Зн1 Основы теории систем и системного анализа, источники информации, необходимой для профессиональной деятельности при управлении работами по сопровождению и проектами создания ИС

Уметь:

ПК-2.2/Ум1 Разрабатывать и анализировать исходную документацию в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, использовать инструменты и методы определения финансовых и производственных показателей деятельности организаций

Владеть:

ПК-2.2/Нв1 Навыками ведения документооборота в организациях, инструментами и методами моделирования бизнес-процессов в ИС

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Методы машинного обучения» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 2. В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-2 - Способен разрабатывать инструменты и методы адаптации бизнес-процессов заказчика к возможностям ИС в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС		
ПК-2.1 Разрабатывает и выбирает инструменты и методы моделирования и адаптации бизнес-процессов заказчика к возможностям ИС в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы), Производственная практика: научно-исследовательская работа, Производственная практика: по профилю профессиональной деятельности, Производственная практика: преддипломная, Современные методы проектирования систем искусственного интеллекта, Технологии разработки программного обеспечения
ПК-2.2 Разрабатывает и выбирает инструменты и методы анализа функциональных разрывов в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС	Качество данных, подходы и инструменты, Производственная практика: научно-исследовательская работа, Уровни предоставления данных	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы), Инструменты управления бизнес-процессами: программные решения, Качество данных, подходы и инструменты, Моделирование бизнес-процессов и оптимизация системы управления, Производственная практика: научно-исследовательская работа, Производственная практика: по профилю профессиональной деятельности, Производственная практика: преддипломная, Уровни предоставления данных

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Практические занятия (часы)	Индивидуальная контактная работа (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
Второй семестр	144	4	12	12	0,15	113,85	Зачет
Всего	144	4	12	12	0,15	113,85	18

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Практические занятия	Самостоятельная работа
Раздел 1. Математические основы машинного обучения. Задачи классификации	64,85	6	58,85
Тема 1.1. Выполнение упражнений на kaggle.com в интерактивном датасете	20,85	2	18,85
Тема 1.2. Выполнение упражнений на kaggle.com в интерактивном датасете	22	2	20
Тема 1.3. Выполнение упражнений на kaggle.com в интерактивном датасете	22	2	20
Раздел 2. Деревья в машинном обучении. Случайный лес. Линейные классификаторы: основные понятия	61	6	55
Тема 2.1. Выполнение упражнений на kaggle.com в интерактивном датасете	22	2	20
Тема 2.2. Выполнение упражнений на kaggle.com в интерактивном датасете	22	2	20
Тема 2.3. Выполнение упражнений на kaggle.com в интерактивном датасете	17	2	15

5.2. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Тестирование
Промежуточная аттестация	Зачет

№ п/п	Наименование раздела	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
		Текущий	Промежут. аттестация
1	Математические основы машинного обучения. Задачи классификации	Тестирование	Зачет
2	Деревья в машинном обучении. Случайный лес. Линейные классификаторы: основные понятия	Тестирование	Зачет

6. Оценочные материалы текущего контроля

1. Математические основы машинного обучения. Задачи классификации Тестирование

№ п/п	Содержание вопроса		Компетенция
		Правильный ответ (ключ ответа)	
1	Указать один вариант ответа Регрессионная модель, имеющая вид $Y=50+6 \cdot X_1+0.8 \cdot X_2$, называется: а) парной б) многофакторной в) рекурсивной г) корреляционной		ПК-2
	Ответ:	б	
2	Указать один вариант ответа Нелинейная регрессионная модель используется, если: а) нелинейная зависимость для экономических показателей является несущественной б) между экономическими показателями обнаруживается нелинейная зависимость в) между экономическими показателями обнаруживается линейная зависимость г) между экономическими показателями не обнаруживается нелинейная зависимость		ПК-2
	Ответ:	б	
3	Указать один вариант ответа Модель, имеющая вид $Y=50+6 \cdot X$, называется: а) парной б) многофакторной в) рекурсивной г) корреляционной		ПК-2
	Ответ:	а	
4	Указать один вариант ответа Главная цель кластерного анализа А) Предсказание значения целевой переменной. Б) Выявление групп (кластеров) объектов, схожих между собой внутри группы и отличных от объектов в других группах. В) Снижение размерности данных без потери информации. Г) Проверка статистической значимости различий между средними двух выборок		ПК-2
	Ответ:	б	
5	Указать один вариант ответа Принцип работы иерархического агломеративного метода кластерного анализа А) Все объекты изначально находятся в одном большом кластере, который постепенно делится на части. Б) Каждый объект изначально находится в отдельном кластере, затем наиболее близкие объекты последовательно объединяются в более крупные группы. В) Центры кластеров выбираются случайным образом, после чего объекты перераспределяются до стабилизации. Г) Объекты распределяются по заранее заданному количеству центров тяжести		ПК-2
	Ответ:	б	

6	Указать единственно верный ответ Тип задач машинного обучения, предполагающий отнесение объекта к одному из заранее заданных классов – это ...		ПК-2
	Ответ:	классификация	
7	Указать единственно верный ответ Тип задач машинного обучения, предполагающий автоматическое разбиение объектов на группы по сходству – это ...		ПК-2
	Ответ:	кластеризация	
8	Указать единственно верный ответ Тип задач машинного обучения, предполагающий предсказание численного значения – это ...		ПК-2
	Ответ:	регрессия	
9	Установить соответствие Установить соответствие терминов и определений 1. Искусственный интеллект А) Подраздел ИИ, в котором системы обучаются на данных без явного программирования 2. Машинное обучение Б) Подраздел машинного обучения, основанный на многослойных нейронных сетях 3. Глубокое обучение В) Область компьютерных наук, направленная на создание систем, способных выполнять задачи, требующие человеческого интеллекта		ПК-2
	Ответ:	1 – В, 2 – А, 3 – Б	
10	Установить последовательность Расставьте по порядку этапы построения матрицы парных коэффициентов корреляции 1. Вычисление коэффициентов корреляции 2. Заполнение матрицы 3. Подготовка данных 4. Интерпретация		ПК-2
	Ответ:	3, 1, 2, 4	

2. Деревья в машинном обучении. Случайный лес. Линейные классификаторы: основные понятия Тестирование

№ п/п	Содержание вопроса		Компетенция
		Правильный ответ (ключ ответа)	
1	Указать единственно верный ответ Проблема классических деревьев решений, которая наиболее эффективно решается за счет усреднения в случайном лесе – это ...		ПК-2
	Ответ:	переобучение	
2	Указать единственно верный ответ Статистический алгоритм машинного обучения, который используется для решения задач классификации – это логистическая ...		ПК-2
	Ответ:	регрессия	
3	Установить соответствие Установить соответствие терминов и определений 1. Усреднение А) Принцип принятия решения в задаче регрессии 2. Бэггинг Б) Базовая модель, из которой строится лес 3. Дерево решений В) Метод создания обучающих выборок для каждого дерева		ПК-2
	Ответ:	1 – А, 2 – В, 3 – Б	
4	Установить соответствие Установить соответствие видов и определений логистической регрессии 1. Бинарная регрессия А) целевая переменная имеет только два исхода 2. Мультиномиальная регрессия Б) 3 три или более классов, и они не упорядочены 3. Ординальная регрессия В) несколько классов, и они имеют строгий порядок		ПК-2
	Ответ:	1 – А, 2 – Б, 3 – В	
5	Установить последовательность Установить последовательность анализа логистической регрессии 1. Разделение выборки 2. Оценка качества модели 3. Предобработка данных 4. Обучение базовой модели 5. Интерпретация результатов		ПК-2
	Ответ:	3, 1, 4, 5, 2	

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Зачет второй семестр

№ п/п	Содержание вопроса		Компетенция
		Правильный ответ (ключ ответа)	

1	Дать развернутый ответ Обучение с учителем (Supervised) и без учителя (Unsupervised)		ПК-2
	Ответ:	При обучении с учителем у нас есть размеченные данные, где каждому объекту соответствует правильный ответ (например, фото кошки с меткой «кошка»). Алгоритм учится сопоставлять признаки объекта с его классом. В обучении без учителя разметки нет, и алгоритм сам ищет скрытые структуры или группы в данных (например, объединяет похожих покупателей в кластеры).	
2	Дать развернутый ответ Переобучение модели		ПК-2
	Ответ:	Переобучение — это когда модель слишком хорошо запомнила шумы и особенности тренировочного набора, из-за чего плохо работает на новых данных. Основные методы борьбы включают регуляризацию (штрафование сложных моделей), сбор большего объема данных и использование кросс-валидации. Также помогают упрощение модели или добавление случайных искажений в данные (аугментация).	
3	Дать развернутый ответ Модель логистической регрессии		ПК-2
	Ответ:	Логистическая регрессия используется для решения задач классификации (бинарной или многоклассовой). Она называется регрессией, потому что внутри предсказывает вероятность принадлежности к классу через линейную функцию, над которой применяется сигмоида. На выходе мы получаем число от 0 до 1, которое интерпретируется как уверенность модели.	
4	Дать развернутый ответ Градиентный бустинг и Случайный лес		ПК-2
	Ответ:	Случайный лес строит деревья независимо друг от друга параллельно (метод бэггинга), а затем усредняет их результаты. Устойчивость достигается за счет двух уровней случайности: случайного подвыборки объектов (Bagging) и случайного выбора признаков при каждом разбиении узла. Это делает каждое дерево в лесу уникальным и слабым, а их коллективное голосование сглаживает индивидуальные ошибки. Корреляция между ошибками разных деревьев снижается, что уменьшает общую дисперсию модели. Градиентный бустинг строит деревья последовательно, где каждое новое дерево пытается исправить ошибки, допущенные предыдущим ансамблем. Из-за этого бустинг часто точнее, но более склонен к переобучению и требует тонкой настройки параметров.	
5	Дать развернутый ответ Метрики качества		ПК-2
	Ответ:	Ассигасу бесполезна при сильном дисбалансе классов, например, если 99% транзакций честные и 1% мошеннические. Модель, всегда говорящая «честная», будет иметь точность 99%, но не решит задачу. В таких случаях используют Precision, Recall и F1-score, которые фокусируются на качестве распознавания именно редкого класса. Precision (точность) отвечает на вопрос: «Из того, что мы назвали положительным, сколько реально положительное?» (важно минимизировать ложные тревоги).	
6	Дать развернутый ответ Метод K-means		ПК-2
	Ответ:	Метод итеративно назначает точки ближайшим центроидам кластеров, а затем пересчитывает координаты центроидов как среднее арифметическое точек в кластере. Главный недостаток заключается в том, что алгоритм ищет только круглые, выпуклые кластеры одинакового размера. Кроме того, результат сильно зависит от случайной инициализации начальных центров.	
7	Дать развернутый ответ Метод главных компонент (PCA)		ПК-2
	Ответ:	PCA используется для снижения размерности данных путем проецирования их на оси максимальной вариации (главные компоненты). Это позволяет убрать избыточные коррелирующие признаки, сжать объем данных без большой потери информации и визуализировать многомерные данные на плоскости. Также он помогает подавить шум перед подачей данных в сложные модели.	
8	Дать развернутый ответ Типы задач машинного обучения		ПК-2
	Ответ:	В машинном обучении задачи классифицируют в зависимости от того, какой тип данных доступен для обучения и что именно требуется получить на выходе. 1. Обучение с учителем (Supervised Learning) Это самый распространенный тип задач. У нас есть обучающая выборка, где каждому объекту (X) уже сопоставлен правильный ответ или метка (Y). Алгоритм учится находить связь между признаками и результатом. 2. Обучение без учителя (Unsupervised Learning) У нас есть данные только с признаками (X), но нет правильных ответов (Y). Мы не знаем, к каким группам относятся объекты. Задача алгоритма — самостоятельно найти скрытые закономерности, структуру или аномалии в данных. • Цель: Описать скрытую структуру данных или сжать их объем.	

9	Дать развернутый ответ Сущность кластерного анализа		ПК-2
	Ответ: Кластерный анализ — это задача обучения без учителя (unsupervised learning), которая заключается в разбиении множества объектов на группы (кластеры) таким образом, чтобы объекты внутри одной группы были похожи друг на друга, а объекты из разных групп — максимально отличались. В отличие от классификации, здесь мы не знаем заранее, к каким группам относятся объекты, и не имеем обучающих примеров с правильными ответами. Сущность процесса Главная цель кластеризации — найти скрытую структуру в данных. Если у нас есть таблица с тысячами клиентов и десятками их характеристик (возраст, доход, частота покупок), человеческий глаз не способен увидеть закономерности. Кластерный алгоритм делает это автоматически.		
10	Дать развернутый ответ Задачи кластерного анализа		ПК-2
	Ответ: Главная цель кластерного анализа — поиск скрытой структуры в данных. Основные задачи, которые решает эта цель Поиск такой структуры позволяет решить три важные прикладные задачи: Сегментация: Разделение базы клиентов на группы со схожим поведением для разработки маркетинговых стратегий. Категоризация: Понимание того, какие типы объектов существуют в исследуемой области (например, классификация звезд или видов животных). Упрощение данных (абстракция): Вместо того чтобы анализировать тысячи отдельных точек, мы можем анализировать характеристики нескольких найденных групп (кластеров).		

7.1. Уровни овладения

Компетенция: ПК-2 Способен разрабатывать инструменты и методы адаптации бизнес-процессов заказчика к возможностям ИС в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС.

Индикатор достижения компетенции: ПК-2.1 Разрабатывает и выбирает инструменты и методы моделирования и адаптации бизнес-процессов заказчика к возможностям ИС в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС.

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	Достигнуто полное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент свободно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	81-100
Базовый	Достигнуто достаточное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент уверенно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	61-80
Пороговый	Достигнуто овладение минимально необходимыми знаниями, умениями и навыками. Студент владеет основной терминологией, умеет применять теоретические знания для решения поставленных задач в стандартных ситуациях.	41-60
Ниже порогового	Компетенция не освоена	0-40

Индикатор достижения компетенции: ПК-2.2 Разрабатывает и выбирает инструменты и методы анализа функциональных разрывов в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС.

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
		-

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование: учебник и практикум для вузов / А. В. Королев. - Москва: Юрайт, 2026. - 280 с - 978-5-534-00883-8. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/584034> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке
2. Методы оптимальных решений (Экономико-математические методы и модели). Задачник: Учебно-практическое пособие / С.И. Макаров, С.А. Севастьянова, Р.И. Горбунова [и др.]; С.И. Макаров, С.А. Севастьянова, Р.И. Горбунова [и др.]; под. ред. С.И. Макаров, С.А. Севастьянова. - Москва: КноРус, 2020. - 202 с. - 978-5-406-07701-6. - Текст: электронный // book_ru: [сайт]. - URL: <https://book.ru/book/933559> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Макаров, С.И. Математика для экономистов: Учебное пособие / С.И. Макаров. - Москва: КноРус, 2020. - 263 с. - 978-5-406-07840-2. - Текст: электронный // book_ru: [сайт]. - URL: <https://book.ru/book/934068> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке
2. Математика для экономистов (математический анализ и линейная алгебра). Задачник: Учебно-практическое пособие / С.И. Макаров, М.В. Мищенко, Л.И. Уфимцева [и др.]; С.И. Макаров, М.В. Мищенко, Л.И. Уфимцева [и др.]; под. ред. С.И. Макаров, М.В. Мищенко. - Москва: КноРус, 2018. - 358 с. - 978-5-406-06423-8. - Текст: электронный // book_ru: [сайт]. - URL: <https://book.ru/book/930056> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке
3. Зенков, А. В. Методы оптимальных решений: учебник для вузов / А. В. Зенков. - Москва: Юрайт, 2026. - 201 с - 978-5-534-05377-7. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/586112> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. <http://www.gks.ru/> - Профессиональная база данных «Официальная статистика» (Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики)
2. <http://www.gov.ru/> - Профессиональная база данных «Информационные системы Министерства экономического развития Российской Федерации в сети Интернет» (Портал «Официальная Россия»)
3. <https://www.minfin.ru/ru/> - Профессиональная база данных «Финансово-экономические показатели Российской Федерации» (Официальный сайт Министерства финансов РФ)

Ресурсы «Интернет»

Не используются.

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. Microsoft Windows XP;
2. Anaconda Distribution;
3. Mathcad 13 CLASSROOM;
4. Excel Compare;

5. Консультант Плюс;

6. Мой офис;

*Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)*

1. Справочно-правовая система "Гарант-Максимум";

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран
Учебные аудитории для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СИ
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СИ
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СИ
Помещения для самостоятельной работы	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СИ
Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Комплекты специализированной мебели для хранения